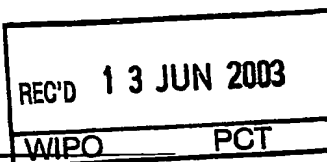




PCT/FR 03 / 00909



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 17 FEV. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

BEST AVAILABLE COPY



INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260699

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE	
DATE 28 MARS 2002		SA FEDIT-LORIOT & AUTRES CONSEILS EN PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE 38, avenue Hoche 75008 Paris France	
LIEU 75 INPI PARIS			
N° D'ENREGISTREMENT 0203931			
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI			
DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 28 MARS 2002			
Vos références pour ce dossier (facultatif) F16573/SP			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date ____/____/____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date ____/____/____	
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
Conduite tubulaire flexible à gaine polymérique en polymère thermoplastique élastomère.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		COFLEXIP	
Prénoms			
Forme juridique		société anonyme	
N° SIREN		
Code APE-NAF		
Adresse	Rue	La Défense 6 170, Place Henri Régnauld	
	Code postal et ville	92973 Paris-La-Défense	
Pays		France	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES PIÈCES DATE 28 MARS 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0203931 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI DB 540 W / 260899
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		F16573/SP
[6] MANDATAIRE		
Nom		BERTRAND
Prénom		Didier
Cabinet ou Société		SA FEDIT-LORiot & AUTRES CONSEILS EN PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	38, avenue Hoche
	Code postal et ville	75008 Paris
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		33.1.44.95.84.10.
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		33.1.42.89.82.40.
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		fedit.loriot@wanadoo.fr
[7] INVENTEUR (S)		
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée
[8] RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
[9] RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
[10] SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE <i>(Nom et qualité du signataire)</i> BERTRAND Didier Mandataire CPL-Brevets No. 92-1022		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI M. BLANCANEUX

Conduite tubulaire flexible à gaine polymérique en polymère thermoplastique élastomère

5 La présente invention concerne une conduite tubulaire flexible du type de celles utilisées pour l'exploitation et le transport des fluides dans l'industrie pétrolière offshore. Elle concerne plus précisément certaines gaines polymériques qui sont un des éléments constitutifs de ces conduites flexibles.

10 De telles conduites sont décrites dans de nombreux brevets de la demanderesse tels que par exemple les brevets FR 2 782 141 ou FR 2 744 511. Elles satisfont entre autre aux recommandations de l'API 17B (American Petroleum Institute Recommended Practice 17B). Ces conduites sont formées d'un ensemble de couches différentes destinées chacune à
15 permettre à la conduite flexible de supporter les contraintes de service ou de manutention ainsi que les contraintes spécifiques liées à leur utilisation offshore. Ces couches comprennent notamment des gaines polymériques et des couches de renfort formées par des enroulements de fil de forme, de feuillard ou de fils en matériau composites, mais elle peuvent comprendre également des enroulements de bandes diverses entre les différentes
20 couches de renfort. Elles comprennent plus particulièrement au moins une gaine d'étanchéité interne ou gaine de pression destinée à véhiculer le fluide transporté. Ladite gaine d'étanchéité peut être l'élément le plus interne de la conduite (la conduite est alors dite de type « smooth bore ») ou être disposée autour d'une carcasse formée par exemple de l'enroulement à pas court d'un feuillard agrafé (la conduite est alors dite de type « rough-bore »). Des couches de renforts formés d'enroulement de fils métalliques ou composites
25 sont généralement disposées autour de la gaine de pression et peuvent comporter par exemple :

- Une armure de pression formée d'un enroulement à pas court d'un fil de forme
30 métallique agrafé, ladite armure de pression étant disposée directement autour de la gaine d'étanchéité afin de reprendre la composante radiale de la pression interne.
- Une frette formée d'un enroulement à pas court d'un fil de forme non agrafée située
35 au-dessus de l'armure de pression pour contribuer à la résistance à la pression interne, ladite frette et l'armure de pression formant ce qui est appelé une voûte de pression.

- Des nappes d'armures de traction formées d'enroulements à pas long de fils de forme métalliques ou composites, lesdites nappes étant destinées à reprendre la composante axiale de la pression interne ainsi que les sollicitations longitudinales que subit la conduite, comme par exemple les efforts de pose.

5

Une gaine polymérique externe ou gaine de protection est généralement prévue au-dessus des couches de renfort précédemment citées. Dans certains cas, une gaine polymérique intermédiaire est également prévue. Cette gaine intermédiaire peut par exemple être une gaine dite anti-collapse disposée autour de la voûte de pression. Cette gaine anti-collapse a notamment pour objectif d'empêcher l'écrasement (ou « collapse » en anglais) de la gaine d'étanchéité et de la carcasse éventuelle qu'elle entoure lorsque l'annulaire (espace situé entre la gaine d'étanchéité et la gaine externe) est soumis à une pression excessive comme par exemple, lorsque la gaine externe est endommagée et n'est plus étanche.

En raison de l'application spécifique de ces conduites au transport de fluide et notamment d'hydrocarbures en milieu marin, l'ensemble des couches constitutives de ces conduites et en particulier les gaines polymériques sont soumises à des conditions excessivement sévères qu'elles doivent être capables de supporter. Ainsi pour les gaines polymériques, plusieurs problèmes sont rencontrés en fonction de la position de la gaine à l'intérieur de la conduite (gaine d'étanchéité interne, gaine anti-collapse, gaine de protection externe).

- Les gaines d'étanchéité ou gaines de pression, sont soumises à des températures élevées et sont au contact du fluide transporté. Elles doivent résister aux attaques chimiques potentielles du fluide combinées à des contraintes liées à la pression et la température.

- Les gaines externes et intermédiaires peuvent être également soumises à des températures qui restent relativement élevées (jusqu'à 100°C) due à la conduction thermique interne. Les gaines extérieures peuvent aussi subir des températures très faibles dues à leur utilisation dans des mers froides d'une part mais également, pour les lignes dites Riser dynamique, aux conditions atmosphériques géographiques locales (jusqu'à -25°C) ainsi qu'à l'agression des embruns, des UV pour la partie émergente et située entre la surface de la mer et la connexion sous ou sur le support flottant (splash zone en anglais). Les conduites peuvent également être confrontées à des problèmes de déchirure ou d'abrasion liés notamment à leur manipulation lors de la mise en place des conduites par exemple. Par ailleurs leur contact direct avec le milieu marin soulève pour certains polymères utilisés comme les polyamides, les polyesters ou les copolyamides également des problèmes de

résistance à l'hydrolyse. La durée de vie des conduites tubulaires offshore étant calculée pour une durée de champs jusqu'à vingt ans par exemple, il est nécessaire de s'assurer que les gaines externes sont capables de résister aux sollicitations précitées pendant cette période. La combinaison de toutes ces contraintes fait que le choix du matériau formant la gaine externe s'est porté sur des matériaux présentant une résistance suffisante en regards des contraintes précitées.

- Les gaines dites intermédiaires (ou gaines anti-collapse) sont, elles aussi, soumises à des conditions sévères (pression, température, frottements, hydrolyse...) qui nécessitent également de s'assurer de leur tenue sur la période de vie calculée de la conduite.

10

A l'heure actuelle, la plupart des gaines externes et intermédiaires sont réalisées en thermoplastique tel que le polyéthylène ou les polyamides. Ces matériaux présentent des caractéristiques mécaniques et des propriétés chimiques qui leur permettent d'obtenir des résultats satisfaisants dans l'ensemble. Ils présentent toutefois un inconvénient majeur lié à leur coût qui est très élevé d'une part, mais d'autre part ils présentent, pour le polyéthylène, une résistance en fatigue limitée, une résistance à la propagation de fissure mauvaise et un allongement au seuil conventionnel faible (environ 10% à 23°C) Quant aux polyamides, modifiés ou non élastomères, ils présentent une tenue à l'hydrolyse limitée. Les caractéristiques de ces matériaux sont jugées négatives et pénalisantes au regard des contraintes ci avant énoncées, et ce notamment dans les applications dites dynamiques c'est à dire les conduites montantes (« Risers » en anglais) qui relient une installation sous-marine à un équipement de surface. Par ailleurs, une autre contrainte peut s'exercer sur ces gaines externes dues à la diffusion de gaz dans l'annulaire pour le transport de certains fluides. Une telle diffusion est bien connue et des systèmes de drainage sont prévus pour permettre de contrôler la pression régnant dans l'annulaire. Toutefois ces systèmes d'expulsion du gaz ne peuvent fonctionner que pour des gradients de pression déterminés entre la pression dans l'annulaire et la pression externe, ce qui oblige la gaine externe à résister à cette différence.

On connaît dans d'autres domaines des matériaux sensiblement moins onéreux tels que certains thermoplastiques élastomères qui sont utilisés comme par exemple pour former des joints ou diverses pièces et qui sont bien connues notamment de l'industrie automobile. Ces thermoplastiques élastomères sont par exemple des TPU, SBS/SEBS, copolyetheresters, copolyether-amide, EPDM/PP, TPO ou TPOVD.

Ces thermoplastiques élastomères sont généralement recherchés pour leur capacité à être mis en œuvre par des méthodes similaires à celles utilisées pour les thermoplastiques (extrusion, injection, moulage) combinée à leurs propriétés d'élasticité ou leur capacité à se

déformer qui leur sont conférées par l'élastomère qu'ils contiennent. Toutefois, ces thermoplastiques élastomères présentent des caractéristiques qui tendent à empêcher leur utilisation dans le domaine des conduites pétrolières offshore et plus particulièrement pour les structures dites dynamiques. Ainsi, ils résistent généralement mal à l'exposition aux UV et présentent des problèmes de vieillissement sous les conditions d'ambiance extérieure rencontrées dans l'application spécifique offshore. Dans leurs formes commerciales courantes, ils présentent également une capacité de déformation trop importante due à leur formulation avec une quantité, généralement importante d'extendeurs. Ces formulations riches en extendeurs, sont inutilisables dans le contexte d'une gaine externe de pipeline notamment en raison de leur forte déformation sous une sollicitation combinée de pressions locales importantes et de contraintes axiales générées par les tensionneurs et/ou le poids pendu de la conduite flexible lors des opérations de pose.

C'est pour toutes ces raisons que l'homme du métier a été amené à délaisser cette catégorie de matériau au profit des matériaux thermoplastiques qui présentent des caractéristiques qui sont en adéquation avec les exigences dues à l'exploitation pétrolière en milieu marin. Toutefois, il a été découvert de manière surprenante par la demanderesse à l'encontre de l'ensemble de ces préjugés, que certains thermoplastiques élastomères pouvaient dans certaines conditions être utilisés pour former des gaines polymériques de conduite flexible pour des applications pétrolières offshore et plus particulièrement dans le cadre des structures flexibles dites dynamiques.

Le but de l'invention est donc de proposer une conduite flexible de transport de fluide du type utilisé dans l'exploitation pétrolière offshore dont au moins la gaine externe ou la gaine intermédiaire est réalisée en thermoplastique élastomère en dépit des obstacles rédhibitoires précédemment signalés et des préjugés de l'homme du métier.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le thermoplastique élastomère est avantageusement réalisé sur la base d'une polyoléfine tel que le polypropylène associée à un élastomère choisis parmi les élastomères suivants :

- SBS (Styrène butadiène styrène)
- SEBS (Styrène éthylène butadiène styrène)
- EPDM (éthylène propylène diène monomère)
- Polybutadiène
- Polyisoprène,
- Polyéthylène glycol.

La gaine en thermoplastique élastomère obtenue présente préférentiellement une contrainte au seuil σ_s supérieure à 20 MPa à 23°C, une résistance à la thermo-oxydation OIT supérieure à 40 minutes à 210°C et une résistance aux UV supérieure à 1500 heures (Xenotest ou wather- O- meter ou équivalent). De plus, l'élastomère utilisé est
 5 avantageusement réticulé.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention se dégageront de la description
 10 qui va suivre en regards des dessins annexés qui ne sont donnés qu'à titre d'exemples non limitatifs.

- La figure 1 représente schématiquement en perspective une conduite flexible de l'invention de type « rough-bore » et ses différentes couches.
- 15 • La figure 2 représente schématiquement en perspective une conduite flexible de type « smooth-bore ».

La conduite tubulaire flexible 1 de l'invention est du type destinée à l'exploitation pétrolière offshore telle que celles définies par les recommandations API 17B. Elle est
 20 constituée d'un ensemble de couches constitutives comprenant des gaines polymériques et des couches de renfort ou armures, lesdites couches pouvant le cas échéant être séparées par des enroulements de bandes diverses destinées à éviter le fluage des gaines ou destinées à former une isolation thermique par exemple. Elle peut de plus être de type liée, non liée ou semi-liée selon que les différentes couches sont entièrement, partiellement ou ne
 25 sont pas liées entre elles par une matrice plastique.

Selon le mode de réalisation illustré figure 1, la conduite flexible portant la référence générale 1 est du type non liée (« unbonded » en anglais) et de type « rough-bore », l'élément le plus interne étant formé par une carcasse métallique. La carcasse 2 est formée
 30 d'un enroulement à pas court d'un feuillard agrafé et a pour fonction de supporter la gaine d'étanchéité 3 pour éviter un écrasement potentiel de celle-ci. Une gaine d'étanchéité 3 appelée également gaine interne ou gaine de pression est située au-dessus de la carcasse 2. Elle est généralement obtenue par extrusion et a pour fonction de réaliser l'étanchéité du « bore » où circule le fluide et de résister à la composante radiale de la pression interne
 35 exercée par ledit fluide à l'aide de l'armure de pression 4 qui la recouvre.

La conduite illustrée figure 1 comporte également une armure ou voûte de pression 4 formée d'un enroulement à pas court d'un fil de forme métallique agrafé et destiné à reprendre la pression interne avec la gaine de pression qu'elle recouvre, ainsi que des nappes d'armures dites de traction 5,6 enroulées à pas long et destinées à reprendre les efforts longitudinaux auxquels peut être soumise la conduite (composante longitudinale de la pression ou efforts de pose par exemple). Il va de soi que la voûte de pression pourrait également comporter une frette. De même, on ne sortirait pas du champ d'application de la présente invention en réalisant des conduites comportant des nappes d'armures de traction enroulées avec un angle proche de 55° directement au-dessus de la gaine de pression et qui auraient pour fonction de reprendre à la fois les composantes radiale et axiale de la pression interne.

La conduite flexible 1 comporte également une gaine de protection externe 7 destinée à protéger les couches de renfort 4, 5, 6 situées dans l'espace annulaire qu'elle forme avec la gaine interne.

Selon une variante d'exécution de la conduite 1 illustrée figure 2, celle-ci comporte une gaine intermédiaire 8 sous la forme d'une gaine anti-collaps située entre la voûte de pression 4 et les armures de traction 5,6. Cette gaine est notamment destinée à réduire les risques d'écrasement de la gaine d'étanchéité 3 lorsque la gaine externe est endommagée et que l'annulaire se trouve soumis à la pression hydrostatique par exemple. Elle est ainsi destinée à supporter cette pression à l'aide de la voûte sur laquelle elle s'appuie, empêchant la pression hydrostatique de venir s'appliquer directement sur ladite gaine d'étanchéité.

Selon l'invention, la gaine externe 7 et/ou la gaine intermédiaire 8 de la conduite flexible est réalisée en polymère thermoplastique élastomère (TPE). La séquence thermoplastique utilisée pour former le polymère thermoplastique élastomère est choisie dans la famille des polyoléfines et est avantageusement un polypropylène (PP); lequel polypropylène peut être de la famille de homopolymères (PPH) ou copolymères (PPC). L'élastomère utilisé pour s'associer au thermoplastique est choisi dans les familles des butyle, EPDM (éthylène propylène diène monomère), SEBS (Styrène éthylène butadiène styrène), SBS (Styrène butadiène styrène), polyisoprène, polyéthylène-butylène et polybutadiène. La proportion en masse de chacun des composants dans le mélange de départ est comprise entre 30% et 70%.

Dans un mode de réalisation de l'invention, l'élastomère est avantageusement réticulé. Toutefois, il peut être envisagé de réaliser des gaines en polymère thermoplastique élastomère dont l'élastomère ne serait pas réticulé.

5 Selon un des modes de réalisation préféré de l'invention, la séquence thermoplastique utilisée pour former le polymère thermoplastique élastomère (TPE) est une oléfine greffée qui peut être réticulée en post-process (après extrusion). Cette oléfine peut être greffée avec du silane par exemple pour permettre une réticulation par hydrolyse telle que décrite dans le brevet EP 0 487 691 de la demanderesse. Néanmoins, le procédé de réticulation décrit dans
10 le brevet de la demanderesse, n'est pas exhaustif et d'autres procédés de réticulation peuvent être appliqués suivant la formulation de polymère thermoplastique élastomère mise en œuvre; comme par exemple, la réticulation péroxydique et la réticulation ionisante.

La gaine 7, 8 est avantageusement réalisée dans un polymère thermoplastique élastomère qui présente une contrainte au seuil σ_s supérieure à 10 MPa. De préférence,
15 cette contrainte au seuil sera choisie supérieur à 20 Mpa. Cette contrainte au seuil dépend principalement du ratio entre la séquence thermoplastique et l'élastomère ainsi que du taux d'extenseur présent dans la formulation du polymère thermoplastique élastomère. Ces différents ratios sont ainsi optimisés pour obtenir la contrainte au seuil minimale requise.

20

Le polymère thermoplastique élastomère utilisé comprend en outre des additifs méticuleusement choisis de manière à conférer des caractéristiques physiques intrinsèques à la gaine (7,8) réalisée qui la rendent compatibles avec son utilisation dans des applications pétrolières offshore et plus particulièrement des applications dynamiques.

25

Les polymères thermoplastiques élastomères commerciaux comprennent de façon courante des stabilisants thermiques et UV choisis dans la famille des sulfites et des phénols. Les stabilisants, tels que ceux utilisés dans les polymères thermoplastiques élastomères revendus, sont connus sous les noms commerciaux Irganox et plus
30 particulièrement Irganox HP 136 de CIBA (Marques déposées) pouvant être associés à des costabilisants type Irganox 1010 ou 1076 (Marques déposées). La nature et la quantité de ces antioxydants sont choisies de manière à ce que le polymère thermoplastique élastomère obtenu présente une résistance importante à la thermo-oxydation. On choisira ainsi
35 l'antioxydant de manière à obtenir un OIT à 210° C supérieur à 20 minutes et préférentiellement supérieur à 40 minutes.

De plus, le polymère thermoplastique élastomère comprendra également des additifs destinés à renforcer la résistance aux UV de la gaine 7,8. Ces additifs anti-UV seront avantageusement choisis afin de confier au matériau une résistance supérieure à 1500 heures (Xenotest ou water-O-meter procédure Renault 1380 ou équivalent). On choisira
5 préférentiellement des stabilisant UV dans la famille des HALS (hindered Amine Light stabilizers) du fait que ces stabilisants tirent leur efficacité du fait qu'ils n'absorbent pas les UV et ne sont pas consommés pendant le process de stabilisation mais sont régénérés. Ces stabilisants sont connus commercialement sous le nom de Chimassorb (Marque Déposée) et peuvent être associés à des absorbeurs d'UV connus sous le nom de Tinuvin de la société
10 CIBA (Marque déposée). On peut citer à titre d'exemple le Tinuvin 783 constitué de chimassorb 944 et de tinuvin 622.

Selon une autre caractéristique du matériau thermoplastique utilisé, celui-ci comporte des extendeurs destinés à faciliter la mise en œuvre du matériau. Toutefois, afin d'éviter les
15 inconvénients dus aux sollicitations lors de la pose, la teneur en extendeur sera choisie pour permettre l'obtention d'une contrainte au seuil supérieure à 10 Mpa

REVENDECATIONS

5

1. Conduite tubulaire flexible (1) pour le transport de fluide dans le domaine de l'exploitation pétrolière offshore du type comportant au moins une gaine polymérique interne d'étanchéité (3), une ou plusieurs couches de renforts formés d'enroulements de fils de forme ou de feuillards métalliques ou d'éléments allongés composites (4, 5, 6), au moins une deuxième gaine polymérique telle qu'une gaine de protection externe (7) ou une gaine intermédiaire (8), caractérisée en ce que ladite deuxième gaine polymérique est réalisée en polymère thermoplastique élastomère (TPE).
2. Conduite tubulaire flexible (1) selon la revendication 1 caractérisée en ce que la séquence thermoplastique du polymère thermoplastique élastomère (TPE) est une oléfine.
3. Conduite tubulaire flexible selon la revendication 2 caractérisée en ce que la séquence thermoplastique du polymère thermoplastique élastomère (TPE) est une oléfine greffée réticulable.
4. Conduite tubulaire flexible (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que la séquence thermoplastique utilisée pour former le polymère thermoplastique élastomère (TPE) est un polypropylène.
5. Conduite tubulaire flexible (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que l'élastomère utilisé pour former le polymère thermoplastique élastomère (TPE) est choisi parmi les élastomères suivants :
- SBS (Styrène butadiène styrène)
 - SEBS (Styrène éthylène butadiène styrène)
 - EPDM (éthylène propylène diène monomère)
 - Polybutadiène
 - Polyisoprène,
 - Polyéthylène-butylène

35

6. Conduite tubulaire flexible (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que le polymère thermoplastique élastomère utilisé pour former la deuxième gaine polymérique présente une contrainte au seuil σ_s supérieure à 10 MPA.
- 5
7. Conduite tubulaire flexible (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que le thermoplastique élastomère utilisé pour former la deuxième gaine polymérique présente une résistance à la thermo-oxydation OIT à 210°C supérieure à 20 minutes.
- 10
8. Conduite tubulaire flexible (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que le thermoplastique élastomère utilisé pour former la deuxième gaine polymérique comprend des additifs anti-UV choisis pour que sa résistance soit supérieure à 1500h (Xenotest)
- 15
9. Conduite tubulaire flexible (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que la deuxième gaine réalisée en thermoplastique élastomère est formée par la gaine externe de protection (7) de la conduite 1
- 20
10. Conduite tubulaire flexible (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que la deuxième gaine réalisée en thermoplastique élastomère est formée par une gaine intermédiaire (8)
- 25

Fig 1

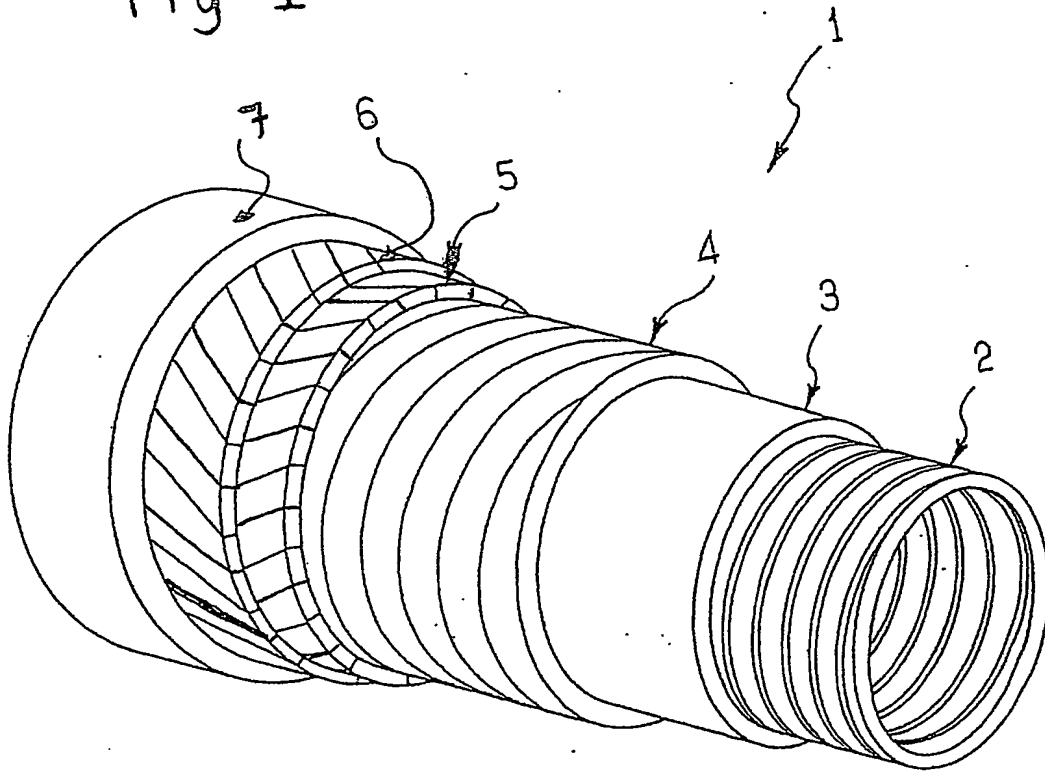


Fig 2

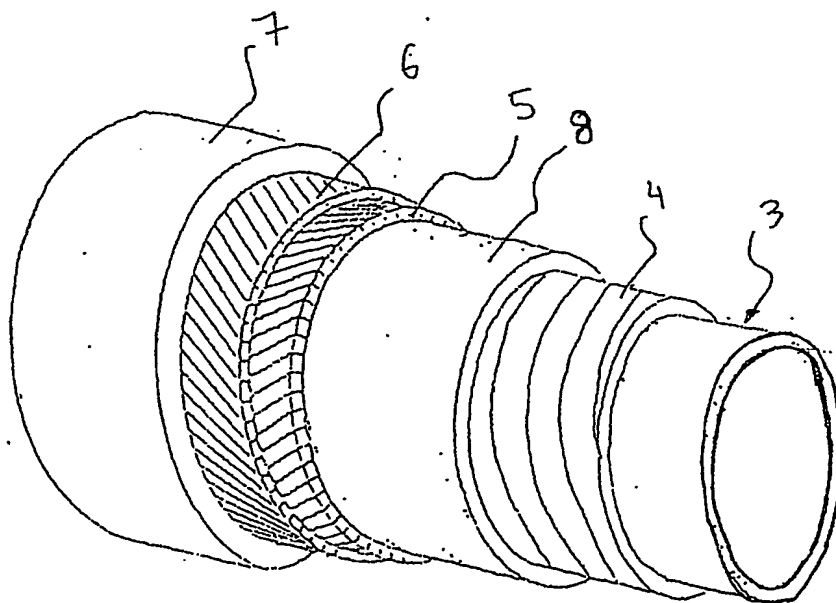


Fig 1

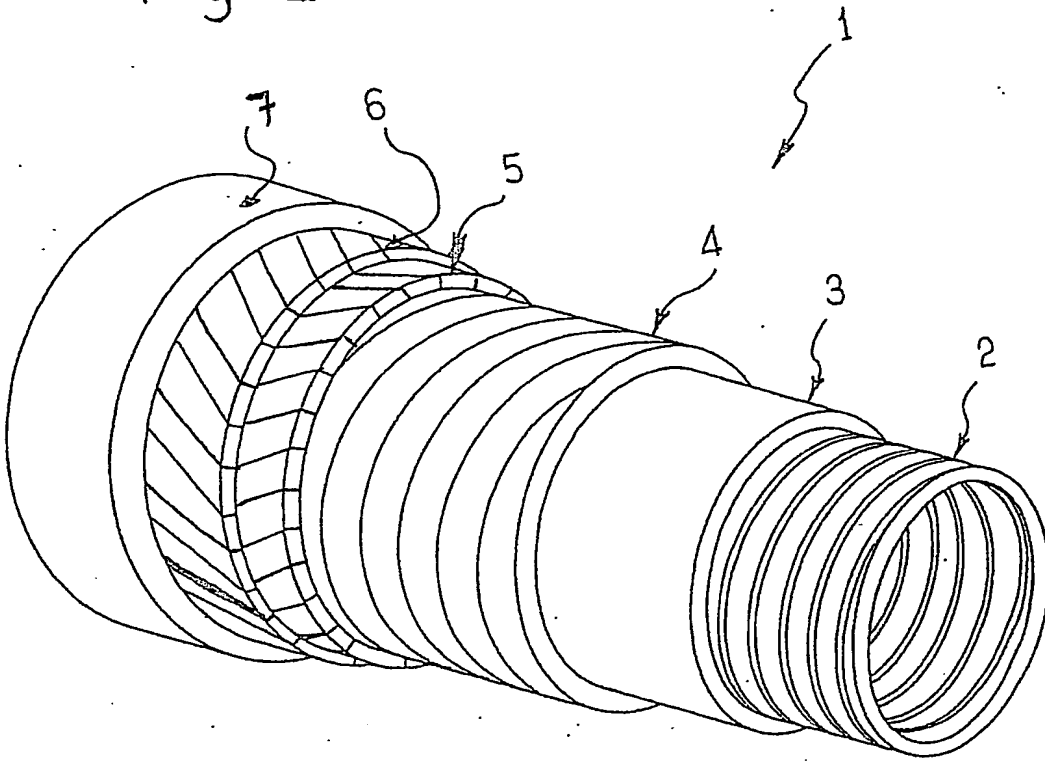
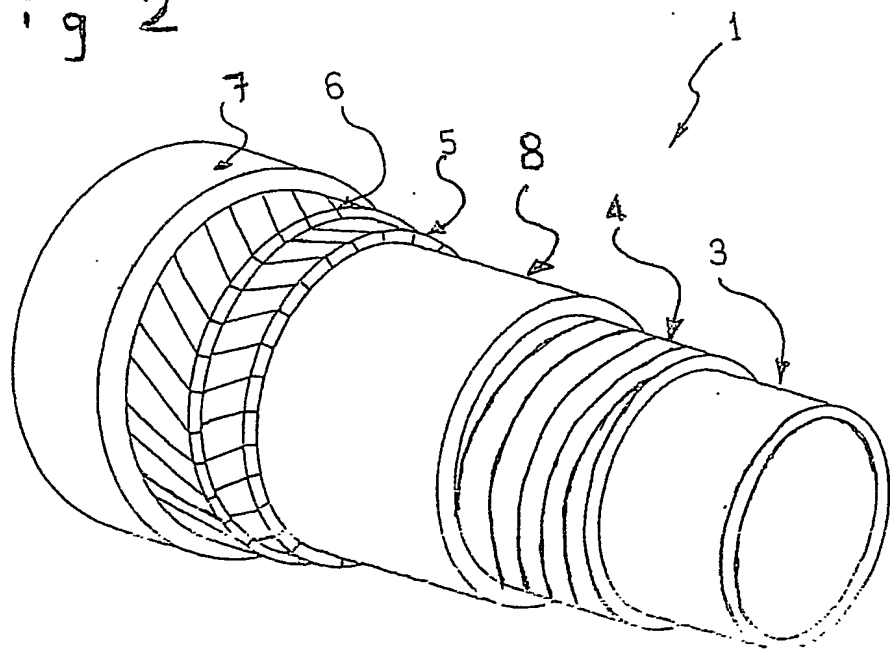


Fig 2



DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DS 113 W / 260699

Vos références pour ce dossier (facultatif)		F16573/SP	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0203931	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Conduite tubulaire flexible à gaine polymérique en polymère thermoplastique élastomère.			
LE(S) DEMANDEUR(S) : COFLEXIP			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		HARDY	
Prénoms		Jean	
Adresse	Rue	Résidence Boieldieu 22, rue Louis Ganne	
	Code postal et ville	76360	Barentin - France
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		COUTAREL	
Prénoms		Alain	
Adresse	Rue	10, rue Lefort Gonssolin	
	Code postal et ville	76130	Mont-Saint-Aignan - France
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)			
BERTRAND Didier Mandataire CPI Brevets N° 92-1022			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.